

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 39 035.9

Anmeldetag:

25. August 2003

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Einrichtung sowie
Computerprogramm mit Programm-
code-Mitteln und Computerprogramm-
Produkt zum Clustern einer Mehrzahl
an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk

IPC:

H 04 L 12/28

REC'D 04 NOV 2004

WIPO PCT

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung sowie Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln und Computerprogramm-Produkt zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk

Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk, wobei jedem Teilnehmer ein spezifisches Profil mit Daten über ihn zugeordnet ist. Die Anmeldung betrifft weiterhin eine Einrichtung zum Clustern einer Mehrzahl von Teilnehmern in mobilen Netzwerken. Weiter betrifft die Anmeldung ein entsprechendes Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln und ein entsprechendes Computerprogramm-Produkt zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk.

Bei dem Teilnehmer kann es sich beispielsweise um eine Person, die mit einem Endgerät, wie z.B. einem Mobilfunktelefon, einem Pocket-PC (PDA), einem Tablet-PC oder ähnlichem, versehen ist oder auch um ein Fahrzeug, wie beispielsweise einem schienengebundenen Kabinenfahrzeug, handeln.

Das jedem Teilnehmer zugeordnete Profil beinhaltet Daten über den Teilnehmer. Es kann sich hierbei um persönliche und/oder geschäftliche Daten, um Adressdaten, um Interessen einer Person oder ähnliches handeln. Ein Profil kann auch Suchdaten oder Angebotsdaten beinhalten. Suchdaten beinhalten beispielsweise Daten über Gegenstände oder Dienstleistungen, nach denen der Teilnehmer nachfragt. Entsprechend handelt es sich bei Angebotsdaten um solche Daten, über einen Gegenstand oder eine Dienstleistung, die ein Teilnehmer zum Verkauf, zur Miete oder zur Leihe anbietet. Profildaten können auch Informationen darüber beinhalten, welches Ziel ein Teilnehmer zu welcher Zeit mit welchem Transportmittel erreichen möchte.

Aus dem Stand der Technik sind zwei Ansätze zum Clustern, d.h. zum Bilden von (virtuellen) Gruppen jeweils zusammengehöriger Objekte, einer Mehrzahl an Teilnehmern bekannt.

- 5 In "Clustering and Routing in Mobile Wireless Networks" von Geng Chen und Ivan Stojmenovic, Technical Report TR-9,9-05, School of Information Technology & Engineering, University of Ottawa, Canada, June 1999, wird ein Verfahren zum Clustern von Teilnehmer im mobilen Umfeld beschrieben. Nach diesem
10 Verfahren wird eine Gruppe von mobilen Teilnehmern, insbesondere Endgeräten, hinsichtlich ihrer geographischen Daten bzw. Position gebildet bzw. geclustert.

- In der Veröffentlichung "An Analysis of Recent Work on
15 Clustering Algorithms" von Daniel Fasulo, Technical Report UW-CSE-01-03-02, Computer Sciences Department, Washington University, 26. April 1999, wird ein Verfahren beschrieben, bei dem aus einer Fülle von Daten ähnliche Datensätze ausfindig gemacht werden.

- 20 Beide Verfahren sind nicht in der Lage, eine Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Ad-hoc-Netzwerk zu clustern, wenn jedem Teilnehmer ein spezifisches Profil mit Daten über ihn zugeordnet ist.

- 25 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, ein Verfahren anzugeben, dass das Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Ad-hoc-Netzwerk erlaubt, wobei das Clustern der Teilnehmer nach deren spezifischen Profilen
30 erfolgen soll.

- Diese Aufgabe wird durch das Verfahren, durch die Einrichtung sowie durch das Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln und durch das Computerprogramm-Produkt zum Clustern einer Mehr-
35 zahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk mit den Merkmalen gemäß dem jeweiligen unabhängigen Patentanspruch gelöst.

3

In dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk, wobei jedem Teilnehmer ein spezifisches Profil mit Daten über ihn zugeordnet ist, ist vorgesehen, dass ein unmittelbarer Datenaustausch zwischen zumindest zwei Teilnehmern stattfindet, sobald sich diese in einem vorgegebenen Kommunikationsbereich befinden, um Teilnehmer mit Profilen eines vorgegebenen Inhalts in dem vorgegebenen Kommunikationsbereich ausfindig zu machen.

Dem Gedanken der Erfindung nach besitzt jeder Teilnehmer ein Profil mit Eigenschaften des Teilnehmers, welches die Grundlage darstellt, die Teilnehmer in Gruppen (Cluster) einzuteilen (clustern). Gruppenmitglieder haben dabei ähnliche Profile.

Ziel ist es damit, in einer mobilen Ad-hoc-Umgebung diese ähnlichen Profile ausfindig zu machen. Dies kann beispielsweise mittels einer Distanzfunktion oder allgemein mit einer Funktion realisiert werden.

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass dieses vollständig dezentral arbeitet, d.h. dass keine zentrale Datenbank benötigt wird. Die Kommunikation zwischen den Teilnehmern läuft damit ohne Zwischenschaltung einer zentralen Vermittlungseinheit ab. Die Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern findet lokal statt, wodurch lediglich solche Teilnehmer miteinander kommunizieren können, die sich innerhalb eines bestimmten Kommunikationsradius befinden.

Das Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln ist eingerichtet, um alle Schritte gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durchzuführen, wenn das Programm auf einem Computer ausgeführt wird.

Das Computerprogramm-Produkt mit auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode-Mitteln ist eingerichtet,

um alle Schritte gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durchzuführen, wenn das Programm auf einem Computer ausgeführt wird.

5 Die Einrichtung sowie das Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln, eingerichtet um alle Schritte gemäß dem erfinderischen Verfahren durchzuführen, wenn das Programm auf einem Computer ausgeführt wird, sowie das Computerprogramm-Produkt mit auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode-Mitteln, eingerichtet um alle Schritte gemäß dem
10 erfinderischen Verfahren durchzuführen, wenn das Programm auf einem Computer ausgeführt wird, sind insbesondere geeignet zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder einer seiner nachfolgend erläuterten Weiterbildungen.

15 Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die im weiteren beschriebenen Weiterbildungen beziehen sich
20 sowohl auf die Verfahren als auch auf die Anordnung.

Die Erfindung und die im weiteren beschriebenen Weiterbildungen können sowohl in Software als auch in Hardware, beispielsweise unter Verwendung einer speziellen elektrischen
25 Schaltung, realisiert werden.

Ferner ist eine Realisierung der Erfindung oder einer im weiteren beschriebenen Weiterbildung möglich durch ein computerlesbares Speichermedium, auf welchem das Computerprogramm mit
30 Programmcode-Mitteln gespeichert ist, welches die Erfindung oder Weiterbildung ausführt.

Auch kann die Erfindung oder jede im weiteren beschriebene Weiterbildung durch ein Computerprogrammerzeugnis realisiert
35 sein, welches ein Speichermedium aufweist, auf welchem das Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln gespeichert ist, welches die Erfindung oder Weiterbildung ausführt.

Der Kommunikationsbereich wird in einer Weiterbildung der Erfindung mittels Bildung von zumindest einer Teilnehmergruppe, die je einen Initiator-Teilnehmer und eine Mehrzahl an weiteren Teilnehmern aufweisen, definiert. Dieses Vorgehen ist vor allem dann sinnvoll, wenn eine sehr große Anzahl an Teilnehmern in Gruppen unterteilt werden soll. Zweck dieser Vorgehensweise ist es, die Anzahl der denkbaren Kommunikationsteilnehmer auf eine bestimmte Anzahl einzugrenzen. Da die Kommunikation zwischen den Teilnehmern untereinander direkt, also ohne Zwischenschaltung einer zentralen Vermittlungseinheit erfolgt, muss auch das Ausfindigmachen von Teilnehmern mit Profilen eines vorgegebenen Inhalts in dem Kommunikationsbereich durch die Teilnehmer selbst erfolgen. Befinden sich in dem Kommunikationsbereich zu viele Teilnehmer, so wäre der zeitliche und der Rechenaufwand möglicherweise zu groß.

Erfindungsgemäß weist die Teilnehmergruppe eine Ausdehnung auf, die gleich oder größer ist als die Kommunikationsreichweite eines einzelnen Teilnehmers. Dies bedeutet, der Kommunikationsbereich kann eine Fläche oder ein Volumen umfassen, welche bzw. welches über die Kommunikationsreichweite eines einzelnen Teilnehmers hinausgeht.

Eine Kommunikationstopologie, also mögliche Kommunikationswege zwischen den Teilnehmern innerhalb des vorgegebenen Kommunikationsbereiches, wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung auf Initiative des Initiator-Teilnehmers innerhalb jeder Teilnehmergruppe gebildet. Ein Initiator-Teilnehmer unterscheidet sich grundsätzlich nicht von den weiteren Teilnehmern der Teilnehmergruppe. Diesem ist es jedoch als einzigen Teilnehmer einer Teilnehmergruppe erlaubt, die erste Kommunikation innerhalb der Teilnehmergruppe zu senden. Dieses Vorgehen ist sinnvoll, um zu vermeiden, dass alle Teilnehmer gleichzeitig und/oder unkoordiniert die Initiierung einer

Kommunikation zwischen den Teilnehmern untereinander beginnen.

Die Auswahl eines Initiator-Teilnehmers kann aufgrund eines
5 aktiven Auswahlalgorithmus erfolgen oder aufgrund einer passiven Bestimmungsmethode. Die Verwendung einer passiven Bestimmungsmethode ist dabei die einfachere Vorgehensweise. Hierbei ist jedem Teilnehmer eine Identifikationsnummer (ID) zugeordnet. Initiator-Teilnehmer einer Teilnehmergruppe ist
10 beispielsweise derjenige Teilnehmer, welcher die höchste ID innerhalb der Teilnehmergruppe aufweist.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Kommunikationstopologie als Baumstruktur, sogenannter "spanning
15 tree", oder als Ringstruktur ausgebildet ist. Grundsätzlich sind natürlich auch andere Topologien möglich, wobei die Auswahl einer Topologie im wesentlichen vom Grad der Mobilität der Teilnehmer abhängt. Ein Ad-hoc-Netzwerk wird grundsätzlich als ungerichteter Graph modelliert. In diesem Graph sind
20 die Teilnehmer durch sogenannte Knoten repräsentiert. Zwischen den Knoten besteht dann eine Verbindung, wenn die Distanz zwischen beiden Knoten geringer als der Kommunikationsradius eines der Teilnehmer ist. Die Graph-Theorie garantiert, dass für jeden Graph eine Struktur, z.B. eine Baumstruktur, existiert.
25

Es ist vorteilhaft, wenn der Kommunikationspfad nach Maßgabe der festgelegten Kommunikationstopologie über eine festgelegte maximale Anzahl an Teilnehmern erfolgt. Auf diese Weise
30 kann sichergestellt werden, dass der Kommunikationsbereich, welcher mittels Bildung von zumindest einer Teilnehmergruppe erfolgt, hinsichtlich seiner Ausdehnung und damit seiner Teilnehmer begrenzt ist.

35 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist jeder Teilnehmer genau einer Teilnehmergruppe zugeordnet. Während der Bildung der Teilnehmergruppen ist es möglich,

dass einzelne oder mehrere der Teilnehmer zunächst mehreren Teilnehmergruppen zuordenbar wären. Die von den Teilnehmergruppen eingenommenen Flächen bzw. Volumina können sich somit überschneiden. Die fraglichen Teilnehmer befinden sich dann
5 innerhalb der Schnittbereiche dieser Flächen bzw. Volumina. Vorzugsweise entscheidet jeder Teilnehmer selbsttätig, zu welcher Teilnehmergruppe er gehört. Die Entscheidung, welcher Teilnehmergruppe sich ein Teilnehmer anschließen möchte, könnte beispielsweise anhand seines Profils und der Profile
10 der benachbarten Teilnehmer jeweiliger Teilnehmergruppen erfolgen.

Vorzugsweise wird die Festlegung der Teilnehmergruppe wiederholt, wenn ein weiterer, bislang nicht zu der Teilnehmergruppe
15 gehöriger Teilnehmer innerhalb des bestimmten Kommunikationsbereichs identifiziert wird. Auf diese Weise kann die Dynamik der Teilnehmer in einem Ad-hoc-Netzwerk berücksichtigt werden.

Um nun nach ähnlichen Profilen zu suchen, kann sich auf diejenigen Profile der Teilnehmer beschränkt werden, die sich innerhalb einer jeweiligen Teilnehmergruppe befinden. Es sei jedoch an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das Festlegen der Teilnehmergruppen und damit das Begrenzen eines Kommunikationsbereiches lediglich zu dem Zweck erfolgt, um die
20 Rechenarbeit jeweiliger Teilnehmer zu reduzieren. Sofern die Teilnehmer über eine ausreichend leistungsfähige Recheneinheit verfügen, ist ggf. das Festlegen einer hinsichtlich der Anzahl seiner Teilnehmer eingeschränkter Teilnehmergruppen
25 nicht notwendig.
30

Die Überprüfung von Profilen eines vorgegebenen Inhalts umfasst die Auswertung der Profile zumindest zweier Teilnehmer auf Ähnlichkeit oder Übereinstimmung. Dabei wird die Idee der
35 lokalen Kommunikation der Teilnehmer untereinander deutlich. Der Austausch der Profile erfolgt nicht unter Zwischenschaltung einer Vermittlungseinheit, welche ggf. auch einen Ver-

gleich vornimmt, sondern benachbarte bzw. in dem Kommunikationspfad benachbarte Teilnehmer tauschen ihre Profildaten aus und nehmen jeweils einen Vergleich dieser Daten vor.

- 5 Um nicht lediglich einen Vergleich auf Übereinstimmung durchführen zu können, ist es vorteilhaft, wenn jeder Teilnehmer neben seinem Profil zumindest eine Nebenbedingung festlegt, die im Rahmen der Auswertung berücksichtigt wird. Die Information kann mit einer Ähnlichkeitsfunktion erfasst und verarbeitet werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass damit eine Mehrzahl an Teilnehmern mit ähnlichen Profilen innerhalb einer Teilnehmergruppe gefunden wird, steigt dadurch beträchtlich.

- 15 Die Profilgruppen des Teilnehmers einer Teilnehmergruppe werden dann zwischen den Teilnehmern zur Auswertung ausgetauscht. Wie bereits beschrieben, erfolgt der Austausch der Daten unmittelbar zwischen jeweiligen Teilnehmern.

- 20 Der Austausch der Daten erfolgt vorzugsweise unter Verwendung der ermittelten Kommunikationstopologie. Die Auswertung der Profilgruppen erfolgt, wie bereits beschrieben, durch jeden Teilnehmer. Die Auswertung selbst ist damit ein sukzessiver Prozess, da auch der Datenaustausch zwischen jeweiligen Teilnehmern sukzessive erfolgt.

- 25 Sobald ein Teilnehmer die Ähnlichkeit mit einem anderen Teilnehmer festgestellt hat, werden einem Teilnehmer die übrigen Teilnehmer mit Profilen des vorgegebenen Inhalts zur Kenntnis gebracht. Diese Information kann auf einem Endgerät optisch über ein Display oder akustisch, z.B. durch eine Sprachmitteilung, erfolgen.

- 35 Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Clustern einer Mehrzahl von Teilnehmern in mobilen Netzwerken, wobei jedem Teilnehmer jeweils ein spezifisches Profil mit Profildaten zugeordnet ist, ist derart ausgeartet, dass ein Datenaustausch zwischen zumindest zwei Teilnehmern stattfindet, sobald sich diese in

einem vorgegebenen Kommunikationsbereich befinden, um Teilnehmer mit Profilen eines vorgegebenen Inhalts in den vorgegebenen Kommunikationsbereich ausfindig zu machen. Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung handelt es sich letztendlich um ein Endgerät, wie beispielsweise ein Mobilfunktelefon, einen Pocket-PC, einen portablen Computer oder eine Beförderungseinrichtung, wie z.B. ein Auto, ein Kabinenfahrzeug oder ein Schienenfahrzeug, welches in der Lage ist "peer-to-peer" zu kommunizieren.

Die Einrichtung verfügt vorzugsweise über eine Schnittstelle zur drahtlosen Datenübertragung. Die Übertragung kann beispielsweise mittels Wireless-LAN (WLAN) oder Bluetooth erfolgen. Jeder Teilnehmer verfügt über eine Recheneinheit zum Vergleich des eigenen Profils bzw. der eigenen Profilgruppe mit dem Profil bzw. der Profilgruppe eines anderen Teilnehmers. Die Einrichtung ist derart ausgestaltet, dass ein direkter Datenaustausch (peer-to-peer) zwischen jeweils zwei Teilnehmern möglich ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Vielzahl an Teilnehmern und deren Zuordnung zu einer Teilnehmergruppe,

Figur 2 die Darstellung der Teilnehmer in einem Graph- und eine mögliche Baumstruktur und

Figur 3 eine schematische Darstellung des Verfahrens zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Ad-hoc-Netzwerk.

Figur 1 zeigt schematisch das erfindungsgemäße Verfahren zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern 1. Sämtliche Teilnehmer 1 befinden sich an einem hochfrequentierten Ort, wie bei-

spielsweise einem Sportstadion oder einem Marktplatz. Jeder Teilnehmer verfügt über ein Endgerät, über das er Daten austauschen und empfangen kann. Das Endgerät kann beispielsweise ein Mobilfunktelefon sein. Um das Clustern der Vielzahl der Teilnehmer 1 zu erleichtern, wird die Gesamtheit der Teilnehmer 1 in sog. Teilnehmergruppen 4 unterteilt. In Figur 1 sind insgesamt drei Teilnehmergruppen 4 (4a, 4b, 4c) dargestellt. Das Aufteilen in Teilnehmergruppen dient nahezu, die Anzahl der Kommunikationsteilnehmer - innerhalb einer Teilnehmergruppe - zu reduzieren.

Hierzu wird zunächst innerhalb jeder Teilnehmergruppe ein Initiator-Teilnehmer 5 bestimmt. Der Initiator-Teilnehmer innerhalb einer Teilnehmergruppe 4 ist z.B. derjenige Teilnehmer, welcher die höchste Identifikationsnummer (ID) innerhalb dieser Teilnehmergruppe 4 aufweist. Der Initiator-Teilnehmer 5 beginnt mit dem Aufbau einer Kommunikation mit den benachbarten Teilnehmern 1 innerhalb der Teilnehmergruppe 4.

Für die Durchführung des Verfahrens ist der Initiator-Teilnehmer nicht zwingend notwendig. Dieser ist vor allem dann sinnvoll, wenn die Gruppierung zu Teilnehmergruppen von vielen Teilnehmern gleichzeitig initiiert wird. Für den Fall, dass eine Teilnehmergruppe durch sukzessives Eintreten (und natürlich auch Austreten) in einen Kommunikationsbereich gebildet wird, ist der Initiator-Teilnehmer nicht notwendig.

Die Kommunikation erfolgt dabei vorzugsweise über einen Kommunikationspfad bzw. eine Kommunikationstopologie. Hierzu bedient man sich eines Graphen-Modells, nach dem eine Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern möglich ist, wenn der Abstand zwischen diesen geringer als die Kommunikationsreichweite eines Teilnehmers ist. Ein beispielhafter Graph mit möglichen Kommunikationspfaden 8 und tatsächlichen Kommunikationspfaden 7 ist in Figur 2 dargestellt. Die Ausdehnungen einer Teilnehmergruppe und damit des Kommunikationsbereiches 3 werden durch die Festlegung bestimmt, über maximal wie vie-

le Teilnehmer eine Kommunikation verlaufen darf. Je höher diese Anzahl festgelegt wird, desto weiter erstrecken sich die Kommunikationsbereiche 3, d.h. umso mehr potentielle Teilnehmer kann eine Teilnehmergruppe 4 umfassen.

5

Aus Figur 1 ist nun auch ersichtlich, dass sich Kommunikationsbereiche 3 überschneiden können. Die Schnittbereiche zweier Kommunikationsbereiche sind mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichnet. In einem solchen Schnittbereich 9 können auch
10 Teilnehmer 1 zum Liegen kommen. Diese könnten damit den, den Schnittbereich 9 definierenden, Kommunikationsbereichen 3 angehören. Zur Durchführung des Verfahrens ist es jedoch notwendig, dass jeder Teilnehmer 1 zu genau einer Teilnehmergruppe 4 gehörig ist. Die Entscheidung, zu welcher Teilnehmergruppe 4 ein Teilnehmer 1 gehört, trifft dieser selbstständig. Dies kann beispielsweise aufgrund eines Vergleichs seines Profils mit den Profilen benachbarter Teilnehmer erfolgen, mit denen eine unmittelbare Kommunikation möglich ist. Durch diese Vorauswahl, die mittels einer direkten Kommunikation zwischen den Teilnehmern erfolgt, können diejenigen, die
20 in einem Schnittbereich 9 gelegen sind, die Zugehörigkeit zu einer Teilnehmergruppe definieren.

Um nun Teilnehmer mit ähnlichen Profilen, die z.B. in Form
25 von Funktionen vorliegen, auffindig zu machen, werden weiter lediglich die Teilnehmer 1 innerhalb einer Teilnehmergruppe 4 betrachtet. In Figur 1 sind insgesamt drei Teilnehmergruppen 4a, 4b, 4c dargestellt. Der nachfolgend beschriebene Prozess wird damit jeweils innerhalb der nun endgültig festgelegten
30 Teilnehmergruppen 4a, 4b, 4c durchgeführt.

Um Teilnehmer mit ähnlichen Profilen zu finden, werden zwei Schritte durchgeführt. Im ersten Schritt legt jeder Teilnehmer für sich fest, welche Nebenbedingung oder Nebenbedingungen neben seinem Profil berücksichtigt werden müssen. Im
35 zweiten Schritt werden die Profile zwischen Teilnehmern einer Teilnehmergruppe 4 ausgetauscht. Sukzessive werden damit das

Profil eines Teilnehmers mit den Profilen der anderen Teilnehmer kombiniert. Dieser Vorgang wird separat auf jedem Teilnehmer bzw. in jedem Endgerät eines Teilnehmers durchgeführt, damit sichergestellt ist, dass sämtliche Teilnehmer am Ende dieses Prozesses über die gleichen Informationen verfügen. Das Ergebnis des Vergleichs kann schließlich akustisch oder optisch mitgeteilt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet sich insbesondere in einem Szenario an, bei dem Fahrgäste im öffentlichen Personennahverkehr hinsichtlich ihres Fahrzieles gruppiert werden sollen. Der öffentliche Personennahverkehr in Ballungszentren ist an einen festen Fahrplan und an ein fest vorgegebenes Streckennetz gebunden. Dies bedeutet, Transportmittel, wie z.B. Busse fahren zu fest vorgegebenen Zeitpunkten eine in der Regel nicht änderbare Strecke ab. Bei letzteren hat der Fahrgast keine Möglichkeit, auf die Abfahrtszeiten oder die Strecke des Transportmittels Einfluss zu nehmen.

Manche Verkehrsbetriebe bieten, vor allem in dünn besiedelten Gebieten oder zu nächtlichen Stunden, sog. Rufbusse oder Ruf-taxen an. Zu deren Nutzung muss sich der Fahrgast frühzeitig (ca. 1 Stunde vor Abfahrt) an einer zentralen Stelle, z.B. einer Telefonzentrale oder einer an das Internet angeschlossenen Datenbank, anmelden.

Dieses bedarfsgesteuerte Verkehrssystem ist jedoch nicht ohne weiteres auf hochfrequentierte Orte, wie z.B. einem Sportstadion, möglich. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht nun das Gruppieren von Fahrgästen hinsichtlich ihres Fahrzieles und ihrer Fahrtzeit. Möglich wird dies dadurch, dass jeder potentielle Fahrgast mit einem mobilen Endgerät, z.B. einem Mobilfunktelefon, einem Pocket-PC oder einem mobilen Computer, ausgestattet ist. Diese Einheit von Fahrgast und mobilem Endgerät entspricht dem eingangs genannten Teilnehmer. Jedes der mobilen Endgeräte ist mit einer Schnittstelle (z.B. WLAN

oder Bluetooth) versehen, um eine direkte Kommunikation mit anderen Endgeräten zu ermöglichen.

Figur 3 zeigt eine Vielzahl an solchen Teilnehmern 1, welche jeweils mit einem Endgerät ausgestattet sind, auf dem sich jeweils ein Profil 2 befindet. Neben den Daten über den Fahrgast, z.B. seinem Wohnort, sind dort weitere Einträge über ihn vorhanden, die Auskunft über sein Fahrverhalten und bevorzugte Verkehrsmittel beinhalten. Diese Informationen geben beispielsweise Auskunft darüber, wann die Person wohin fahren möchte und welches ihr bevorzugtes Transportmittel ist.

An hochfrequentierten Orten, wie z.B. Sportstadien, Marktplätzen oder Biergärten ist es mit Hilfe des mobilen Endgerätes möglich, Personen anhand ihres auf ihrem Endgerät gespeicherten Profils zu gruppieren. Eine Gruppe zeichnet sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel dadurch aus, dass sie ein gemeinsames Transportmittel zur gleichen Zeit in etwa zum gleichen Ziel benutzen möchten.

So sind beispielsweise in Figur 3 fünf Gruppen gebildet, wovon die erste Gruppe (oben) mit insgesamt acht Teilnehmern 1 beispielsweise ein Großtaxi zur Zeit X1 an den Ort Y1 benutzt. Eine weitere Gruppe (zweite von oben), bestehend aus vier Teilnehmern 1 benutzt zur Zeit X2 ein Taxi an den Ort Y2. In entsprechender Weise haben sich weitere Gruppen gefunden, deren Teilnehmer 1 jeweils das gleiche Fahrtziel haben.

Da sich die jeweiligen Gruppen spontan finden, kann auf einen festen Zeitplan verzichtet werden. Möglich wird dies dadurch, dass in den Profilen der Teilnehmer Angaben über die bevorzugte Abfahrtszeit enthalten sind. Nach Bildung jeweiliger Gruppen werden entsprechende Transportmittel - je nach Größe der Gruppe - geordnet. Die Haltestellen können nun gemäß den Wünschen der Fahrgäste dynamisch festgelegt werden.

Die Tatsache, dass sich verschiedene Fahrgäste zu einer Gruppe zusammenschließen, bedeutet nicht notwendigerweise, dass diese das identische Fahrziel ansteuern möchten. Da jeder Teilnehmer neben seinem exakten Profil auch Nebenbedingungen

5 in seinem Endgerät speichert, welche er als ähnlich (z.B. ergänzend oder einschränkend) zu seinem Grundprofil betrachtet, finden sich innerhalb einer Gruppe nun solche Teilnehmer bzw. Fahrgäste, die ein ähnliches, z.B. auf einer Strecke gelegenes Fahrtziel haben.

10

Durch die Einführung des oben beschriebenen Verfahrens entstehen sowohl für einen Fahrgast als auch für einen Betreiber der Transportmittel Vorteile. Aufgrund der profilbasierten Bestimmung werden die Fahrgäste schneller und bedarfsgerechter an ihr gewünschtes Ziel transportiert. Durch das gezielte

15 Finden von Gruppen für die Transportmittel wird außerdem die Wartezeit für die Fahrgäste dieses Transportmittels reduziert. Durch die Verwendung der lokalen Kommunikationschnittstelle entstehen dem Nutzer auch keine zusätzlichen

20 Kosten. Seitens der Betreiber der Transportmittel sind durch Umsetzung des obigen Systems Einsparungen möglich. So lassen sich die Transportmittel entsprechend der Nachfrage dimensionieren. Dies führt zu einer verbesserten Auslastung. Andererseits lassen sich Betriebskosten, z.B. Treibstoffkosten, aufgrund einer optimierten Route reduzieren. Schließlich ist das

25 Transportmittel schneller für einen erneuten Einsatz bereit.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich ebenfalls zum Gruppieren von Besuchern eines Museums zwecks einer optimalen Zusammensetzung einer Gruppe für eine Museumsführung einsetzen. In Museen, Schlössern oder sonstigen kulturellen Einrichtungen werden Führungen angeboten, in denen eine geschulte Person über die Hintergründe der Ausstellungsexponate berichtet. Diese Erläuterungen sind jedoch nicht oder nur bedingt auf

35 einen Zuhörererkreis angepasst. Durch das profilbasierte Clustern von Teilnehmern, welche ebenfalls durch eine Person mit einem mobilen Endgerät repräsentiert sind, ist es mög-

lich, Museumsbesucher, z.B. nach deren Interessen zu gruppieren und auf diese Weise Führungen besser auf die Teilnehmer abzustimmen. Hierdurch kann die Qualität der Führungen verbessert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern (1) in einem mobilen Netzwerk, wobei jedem Teilnehmer (1) ein spezifisches Profil (2) mit Daten über ihn zugeordnet ist, wobei ein unmittelbarer Datenaustausch zwischen zumindest zwei Teilnehmern (1) stattfindet, sobald sich diese in einem vorgegebenen Kommunikationsbereich (3) befinden, um Teilnehmer (1) mit Profilen (2) eines vorgegebenen Inhalts in dem vorgegebenen Kommunikationsbereich (3) auffindig zu machen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommunikationsbereich (3) mittels Bildung von zumindest einer Teilnehmergruppe (4a,4b,4c), die je einen Initiator-Teilnehmer (5) und eine Mehrzahl an Teilnehmern (1) aufweisen, definiert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Teilnehmergruppe (4a,4b,4c) eine Ausdehnung aufweist, die gleich oder größer ist als die Kommunikationsreichweite (6) eines einzelnen Teilnehmers (1).
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf Initiative des Initiator-Teilnehmers (5) eine Kommunikationstopologie innerhalb jeder Teilnehmergruppe (4a,4b,4c) gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationstopologie als Baum- oder Ringstruktur ausgebildet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass

der Kommunikationspfad (7) nach Maßgabe der festgelegten Kommunikationstopologie über eine festgelegte maximale Anzahl an Teilnehmern (1) erfolgt.

- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
jeder Teilnehmer (1) genau einer Teilnehmergruppe (4a,4b,4c)
zugeordnet ist.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
jeder Teilnehmer (1) selbsttätig entscheidet, zu welcher
Teilnehmergruppe (4a,4b,4c) er gehört.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Festlegung der Teilnehmergruppe (4a,4b,4c) wiederholt
wird, wenn ein weiterer, bislang nicht zu der Teilnehmergrup-
pe (4a,4b,4c) gehöriger Teilnehmer (1) innerhalb des bestimm-
20 ten Kommunikationsbereichs (3) identifiziert wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Überprüfung von Profilen (2) eines vorgegebenen Inhalts
25 die Auswertung der Profile zumindest zweier Teilnehmer (1)
auf Ähnlichkeit oder Übereinstimmung umfasst.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
30 jeder Teilnehmer (1) neben seinem Profil zumindest eine Ne-
benbedingung festlegt, die im Rahmen der Auswertung berück-
sichtigt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Profilgruppen jedes Teilnehmers (1) einer Teilnehmergruppe (4a, 4b, 4c) zwischen den Teilnehmern zur Auswertung ausgetauscht werden.

- 5 13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Austausch zwischen jeweils zwei Teilnehmern (1) erfolgt.
- 10 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Austausch unter Verwendung der ermittelten Kommunikati-
onstopologie erfolgt.
- 15 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Auswertung der Profilgruppen durch jeden Teilnehmer (1)
erfolgt.
- 20 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Kommunikation zwischen den Teilnehmern (1) ohne Zwischen-
schaltung einer zentralen Vermittlungseinheit abläuft.
- 25 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
einem Teilnehmer (1) die übrigen Teilnehmer mit Profilen des
vorgegebenen Inhalts zur Kenntnis gebracht werden.
- 30 18. Einrichtung zum Clustern einer Mehrzahl von Teilnehmern
(1) in mobilen Netzwerken, wobei jedem Teilnehmer (1) jeweils
ein spezifisches Profil (2) mit Profildaten zugeordnet ist,
wobei ein Datenaustausch zwischen zumindest zwei Teilnehmern
(1) stattfindet, sobald sich diese in einem vorgegebenen Kom-
munikationsbereich (3) befinden, um Teilnehmer (1) mit Profi-
35 len (2) eines vorgegebenen Inhalts in dem vorgegebenen Kommu-
nikationsbereich (3) auffindig zu machen.

19. Einrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese über eine Schnittstelle zur drahtlosen Datenübertragung
verfügt.

5

20. Einrichtung nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein direkter Datenaustausch zwischen jeweils zwei Teilnehmern
(1) erfolgt.

10

21. Einrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese ein mobiles Telekommunikationsendgerät, ein Pocket-PC,
ein portabler Computer oder eine Beförderungseinrichtung ist.

15

22. Einrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese über eine Recheneinheit zum Vergleich des eigenen Pro-
fils bzw. der eigenen Profilgruppe mit dem Profil oder bzw.
20 der Profilgruppe eines anderen Teilnehmers verfügt.

23. Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln, um alle Schrit-
te gemäß Anspruch 1 durchzuführen, wenn das Programm auf ei-
nem Computer ausgeführt wird.

25

24. Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln gemäß Anspruch
23,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Computerprogramm auf einem computerlesbaren Datenträger
30 gespeichert ist.

30

25. Computerprogramm-Produkt mit auf einem maschinenlesbaren
Träger gespeicherten Programmcode-Mitteln, um alle Schritte
gemäß Anspruch 1 durchzuführen, wenn das Programm auf einem
35 Computer ausgeführt wird.

35

Zusammenfassung

Verfahren und Einrichtung sowie Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln und Computerprogramm-Produkt zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk

Die Anmeldung schlägt ein Verfahren zum Clustern einer Mehrzahl an Teilnehmern in einem mobilen Netzwerk vor, wobei jedem Teilnehmer (1) ein spezifisches Profil (2) mit Daten über ihn zugeordnet ist, wobei ein unmittelbarer Datenaustausch zwischen zumindest zwei Teilnehmern (1) stattfindet, sobald sich diese in einem vorgegebenen Kommunikationsbereich (3) befinden, um Teilnehmer mit Profilen (2) eines vorgegebenen Inhalts in dem vorgegebenen Kommunikationsbereich (3) ausfindig zu machen.

Figur 3

FIG 1

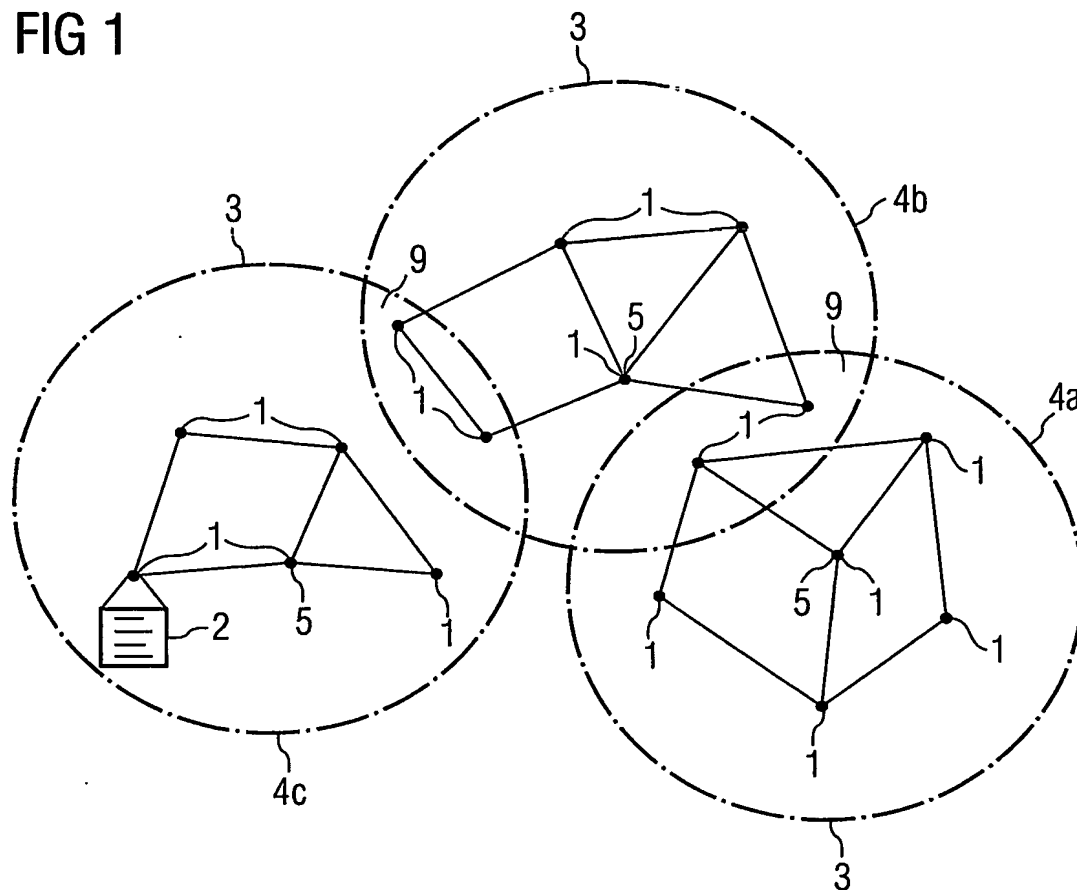


FIG 2

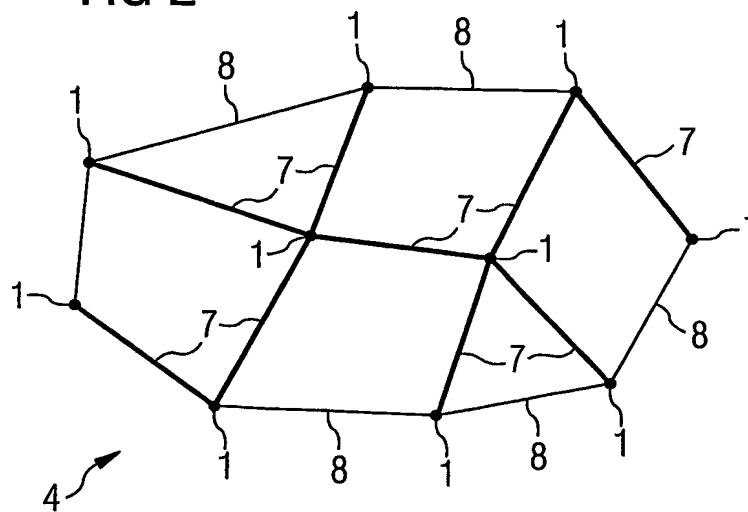


FIG 3

